



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 814 246 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.1997 Patentblatt 1997/52(51) Int. Cl.⁶: F02B 67/06, F02B 63/06

(21) Anmeldenummer: 97107650.0

(22) Anmeldetag: 09.05.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 18.06.1996 DE 19624240

(71) Anmelder:
DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- Gruber, Gerhard
71522 Backnang (DE)
- Hofheinz, Werner
73207 Plochingen (DE)
- Klingmann, Rolf
73655 Plüderhausen (DE)
- Schwiedessen, Johannes
73732 Esslingen (DE)

(54) Brennkraftmaschine

(57) Eine Brennkraftmaschine ist mit einem Zylinderkopf (12) und mit mindestens einer Nockenwelle (3,3') versehen, wobei an einer Stirnseite des Zylinderkopfes (12) Antriebsmittel für die wenigstens eine Nockenwelle (3,3') vorgesehen sind und weitere Aggregate (7,8,9) wie Pumpen von dem Antriebsmittel antreibbar sind. Die Aggregate (7,8,9) sind an der Stirnseite des Zylinderkopfes angeordnet und sind von Antriebsmittel der Nockenwelle (3,3') antreibbar.

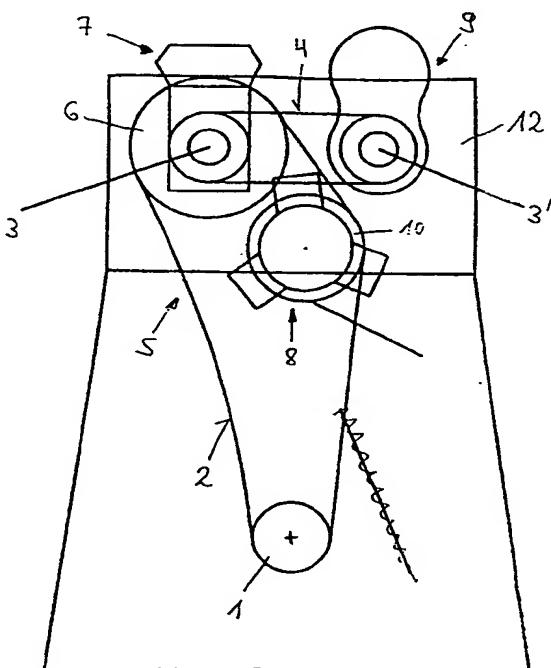


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Hubkolben-Brennkraftmaschinen mit einer Direktein spritzung von Kraftstoff sind sowohl in Ausführungen als Diesel-Motoren als auch in Ausführungen als Otto-Motoren aus der Praxis bekannt.

Des weiteren sind Brennkraftmaschinen mit zwei Nockenwellen bekannt (s. z.B. DE 35 34 446 C2).

Bei Diesel-Motoren wird meist eine sogenannte Hochdruckspeichereinspritzung verwendet, wobei zum Betrieb einer solchen Einspritzanlage eine sogenannte Hochdruckpumpe nötig ist, welche für die betriebsbedingten hohen Drücke zum Einspritzen des Dieselkraftstoffes sorgt, sowie eine weitere Pumpe, die als Förderpumpe bezeichnet wird und den Kraftstoff aus dem Tank des Fahrzeugs fördert und der Hochdruckpumpe zuführt, da diese in der Regel nicht selbstansaugend ist.

Des weiteren ist zum Betrieb eines Fahrzeuges und damit auch eines Dieselfahrzeuges häufig auch eine Unterdruckpumpe notwendig, welche den zur Bremskraftunterstützung notwendigen Unterdruck bereitstellt, d.h. die Unterdruckpumpe ist zur Sicherstellung eines gefahrlosen Fahrbetriebs des Fahrzeugs notwendig, da Diesel-Motoren aufgrund der fehlenden Drosselklappe den notwendigen Bremsunterdruck nicht über das Saugrohr erzeugen können.

Eine derartige, drei Pumpen, nämlich die Hochdruckpumpe, die Förderpumpe und eine Unterdruckpumpe, umfassende Anordnung kann jedoch auch bei direkteinspritzenden Otto-Motoren eingesetzt werden.

Eine Hubkolben-Brennkraftmaschine mit mehreren Pumpen ist aus der DE 43 42 802 A1 bekannt. In der genannten Druckschrift ist eine Brennkraftmaschine offenbart, an welcher außenseitig eine Kraftstoffeinspritzpumpe sowie eine Kraftstoffförderpumpe und eine Öl pumpe angeordnet sind.

Nachteilig an dieser bekannten Anordnung ist jedoch, daß die Pumpen an verschiedenen Außenseiten der Brennkraftmaschine angeordnet sind und somit der Antrieb der Pumpen, der üblicherweise direkt oder indirekt durch die Hubkolben-Brennkraftmaschine erfolgt, verhältnismäßig aufwendig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine vorzusehen, mittels welcher mehrere Aggregate, wie z.B. Pumpen in einfacher Weise angetrieben werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im Anspruch 1 genannte Merkmalskombination gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Aggregate können diese in einfacher Weise z.B. über den Steuertrieb, der üblicherweise zum Antrieb der bei den Nockenwellen der Brennkraftmaschine dient, angetrieben werden. Die Aggregate können hierbei in einfacher Weise direkt an der Brennkraftmaschine, am Zylinderkopf angebracht bzw. angeflanscht werden.

Eines der Aggregate, vorzugsweise eine Hochdruckpumpe, ist mittels eines in den Steuertrieb integrierten Antriebsrades antreibbar, wobei beispielsweise durch eine geeignete Auswahl der Zähnezahl des Antriebsrades im Falle einer Ausbildung desselben als Zahnrad die Rotationsgeschwindigkeit der Pumpenwelle und somit deren Fördermenge und/oder Förderdruck in einfacher Weise variiert werden kann.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Brennkraftmaschine können alle zum Betrieb eines Fahrzeugmotors notwendigen Aggregate, wie z.B. Pumpen einfach und kostengünstig angetrieben werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

- 20 Fig. 1 schematisch eine Ansicht einer Stirnseite einer erfindungsgemäßen Hubkolben-Brennkraftmaschine, und
Fig. 2 eine dreidimensionale Ansicht einer mittels eines Gleitstückes angetriebenen Pumpe.

Bezug nehmend auf Fig. 1 ist eine Stirnseite einer Hubkolben-Brennkraftmaschine vereinfacht dargestellt. Die Hubkolben-Brennkraftmaschine weist in bekannter Weise eine nicht näher dargestellte Kurbelwelle auf, auf welcher beispielsweise ein Zahnrad 1 angeordnet ist, mittels welchem ein Teil des über die Kurbelwelle übertragenen Drehmoments über eine Kette 2 als Antriebsmittel einer ersten Nockenwelle 3 zugeführt wird, wobei die Nockenwelle 3 über einen Riemen 4 oder eine andere geeignete Drehmomentübertragungseinrichtung mit einer weiteren Nockenwelle 3' wirkverbunden ist, so daß bei einer Drehbewegung des Zahnrades 1 der Kurbelwelle der Hubkolben-Brennkraftmaschine die Nockenwellen 3, 3' in Drehbewegung versetzt werden, wobei das Übersetzungsverhältnis des beschriebenen Steuertriebes 5, welcher das Zahnrad 1, die Kette 2, den Riemen 4 sowie ein zweites Zahnrad 6 auf der Nockenwelle 3 enthält, derart vorgesehen ist, daß sich die Nockenwellen 3, 3' mit der halben Drehzahl der Kurbelwelle bewegen.

Der Steuertrieb 5 kann in bekannter Weise als Kettentrieb, Riementrieb oder dergleichen ausgeführt sein.

An die dargestellte Stirnseite der Hubkolben-Brennkraftmaschine sind im Bereich des Zylinderkopfes 50 12 als Aggregate eine Förderpumpe 9, die beispielsweise als Zahnradpumpe ausgeführt sein kann, sowie eine Hochdruckpumpe 8, die als Kolbenpumpe ausgebildet sein kann, angeflanscht, wobei die Förderpumpe 9 und die Hochdruckpumpe 8 Bestandteile des Einspritzsystems der Hubkolben-Brennkraftmaschine sind, wie eingangs erwähnt.

Weiterhin ist auf derselben Stirnseite der Brennkraftmaschine, auf der auch die Pumpen 8, 9 vorgesehen sind, eine Unterdruckpumpe 7 angeflanscht,

welche den zur Bremskraftunterstützung eines Fahrzeugs notwendigen Unterdruck bereitstellt.

Die drei Pumpen 7, 8, 9 sind rotatorisch angetrieben, wobei die Pumpenwellen der Förderpumpe 9 und der Unterdruckpumpe 7 jeweils wenigstens annähernd in Verlängerung der Nockenwellen 3, 3' angeordnet und von diesen wie nachfolgend beschrieben angetrieben sind.

Um Fertigungstoleranzen und Desachsierungen zwischen den Nockenwellen 3, 3' und den Pumpenwellen von Unterdruckpumpe 7 und Förderpumpe 9 zu eliminieren, sind die jeweiligen Pumpenwellen mit den Nockenwellen 3, 3' über in der Fig. 2 näher dargestellte Gleitstückkupplungen 11 verbunden, so daß die Pumpen 7, 9 trotz gegebenenfalls auftretender Fertigungstoleranzen im Millimeterbereich in einfacher Weise an der Hubkolben-Brennkraftmaschine angebracht werden können.

Die Hochdruckpumpe 8 wird direkt über die Kette 2 des Steuertriebs 5 angetrieben, nämlich über ein mit der Pumpenwelle der Hochdruckpumpe 8 verbundenes Antriebsrad 10, das in die Kette 2 eingreift. Im Gegensatz zur festgelegten Drehzahl der Pumpenwellen der Unterdruckpumpe 7 und der Förderpumpe 9, die jeweils der Nockenwellendrehzahl und somit der halben Kurzwellendrehzahl entspricht, kann durch entsprechende Auswahl des Durchmessers bzw. der Zähnezahl des Antriebsrades 10 die Drehzahl der Pumpenwelle der Hochdruckpumpe 8 variiert werden, d.h. durch eine geeignete Auswahl des Durchmessers des Antriebsrades 10 wird die Drehzahl der Pumpenwelle der Hochdruckpumpe 8 und somit auch der von der Hochdruckpumpe 8 erzeugbare Druck bzw. die Fördermenge bei der Montage der Brennkraftmaschine festgelegt und kann somit an unterschiedlichste Brennkraftmaschinen und Einsatzzwecke angepaßt werden.

Somit kann ein Pumpenmodell an mehrere, unterschiedliche Motoren angebaut werden, da die Pumpenleistung durch geeignete Auswahl des Durchmessers des Antriebsrades 10 an den jeweiligen Motor anpaßbar ist.

Gleitstückkupplungen 11, wie die in der Fig. 2 teilweise dargestellte, sind aus der Praxis auch unter der Bezeichnung "Kreuzscheibenkupplung" bekannt, weshalb auf die Vorteile und konstruktive Ausbildung dieser Kupplungen an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden soll.

In Fig. 2 ist lediglich zur Verdeutlichung der Funktionsweise das Gleitstück 13 einer derartigen Kupplung dargestellt. Das Gleitstück 13 weist einen Schlitz auf, in welchen ein pumpenseitiger Mitnehmer eingreift. Wird das Gleitstück 13 in Drehbewegung versetzt und die Eingangs- und Ausgangswellen der Gleitstückkupplung 11 fluchten nicht exakt, so wird das Gleitstück 13 entsprechende Ausgleichsbewegungen zum Ausgleich des Wellenversatzes durchführen.

Das Antriebsrad 10 der Hochdruckpumpe 8 kann in einfacher Weise auf der entsprechenden Pumpenwelle

selbst gelagert sein, im Gegensatz zu den mit den Nockenwellen 3, 3' verbundenen Antriebsrädern für die Förderpumpe 9 und die Unterdruckpumpe 7, welche jeweils am Zylinderkopf der Hubkolben-Brennkraftmaschine gelagert sind und das auf sie über den Steuertrieb 5 übertragene Drehmoment mittels der bereits erwähnten Gleitstückkupplungen 11 auf die jeweiligen Pumpenwellen übertragen, d.h. die dem Steuertrieb 5 zugewandten Enden der Nockenwellen 3, 3' bilden jeweils den antreibenden Teil der Gleitstückkupplung 11.

Das Antriebsrad 10 für die Hochdruckpumpe 8 kann jedoch alternativ auch über eine separate Lagerung (nicht dargestellt) im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine gelagert sein, wobei der Antrieb der Hochdruckpumpe 8 dann ebenfalls über eine Gleitstückkupplung erfolgt.

Mit der beschriebenen Anordnung können in einfacher Weise mehrere Pumpen an einer Hubkolben-Brennkraftmaschine problemlos und kostengünstig angetrieben werden.

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf und mit mindestens einer Nockenwelle, wobei an einer Stirnseite des Zylinderkopfes Antriebsmittel für die wenigstens eine Nockenwelle vorgesehen sind und weitere antreibbare Aggregate, wie Pumpen, vorgesehen sind,
dadurch gekennzeichnet, daß die Aggregate (7,8,9) an der Stirnseite des Zylinderkopfes angeordnet sind und daß die Aggregate (7,8,9) vom Antriebsmittel (5) der Nockenwellen (3,3') antreibbar sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei Nockenwellen (3,3'), die gemeinsam von einem Steuertrieb (5) als Antriebsmittel antreibbar sind, eine Nockenwelle (3) mit dem Steuertrieb (5) direkt und die zweite Nockenwelle (3') über einen Riemen oder Kettentrieb (4) mit der ersten Nockenwelle (3) verbunden ist, wobei die Aggregate (7,8,9) von den Nockenwellen (3,3') und dem Steuertrieb (5) aus antreibbar sind.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß als Aggregate eine Förderpumpe (9) und eine Hochdruckpumpe (8) zur Kraftstoffeinspritzung und eine Unterdruckpumpe (7) zur Bremskraftunterstützung vorgesehen sind, wobei zwei der Pumpen (7,9) jeweils von einer der Nockenwellen (3,3') und die dritte Pumpe (8) von einem in den Steuertrieb (5) integrierten Antriebsrad (10) angetrieben sind.
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die von dem

- Antriebsrad (10) angetriebene dritte Pumpe die Hochdruckpumpe (8) ist.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß die Drehmomenteübertragung auf die Aggregate (7,8,9) über Gleitstückkupplungen (11) erfolgt. 5
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die dem Antriebsmittel (Steuertrieb (5)) zugewandten Enden der Nockenwellen (3,3') den antreibenden Teil der Gleitstückkupplung (11) bilden. 10
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerung des Antriebsrades (10) der Hochdruckpumpe (8) am Zylinderkopf (12) befestigt ist. 15
8. Brennkraftmaschine nach einem der Ansprüche 4 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis des Antriebs der Hochdruckpumpe (8) durch Anpassung des Antriebsrades (10) veränderbar ist. 20
25

30

35

40

45

50

55

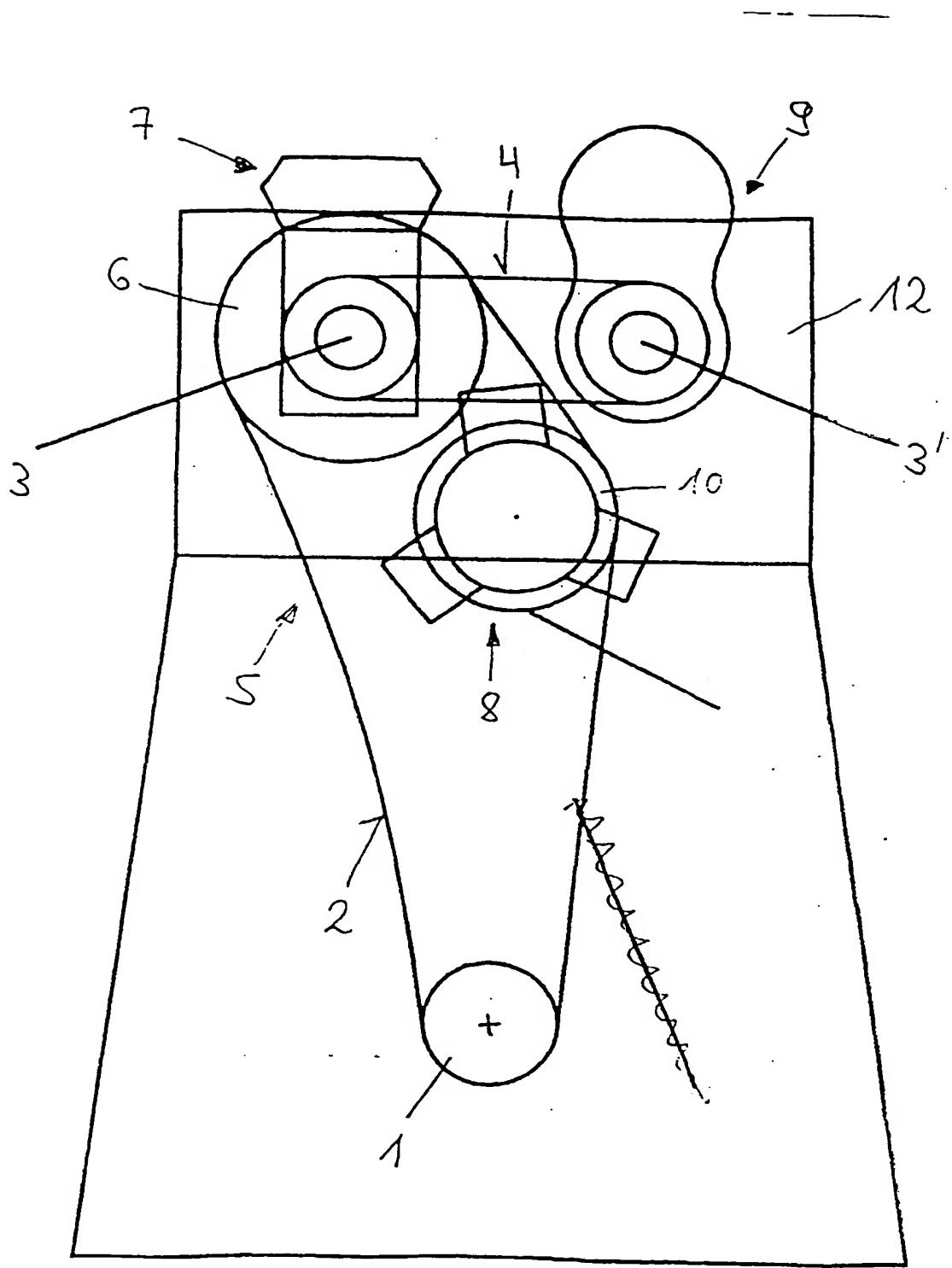
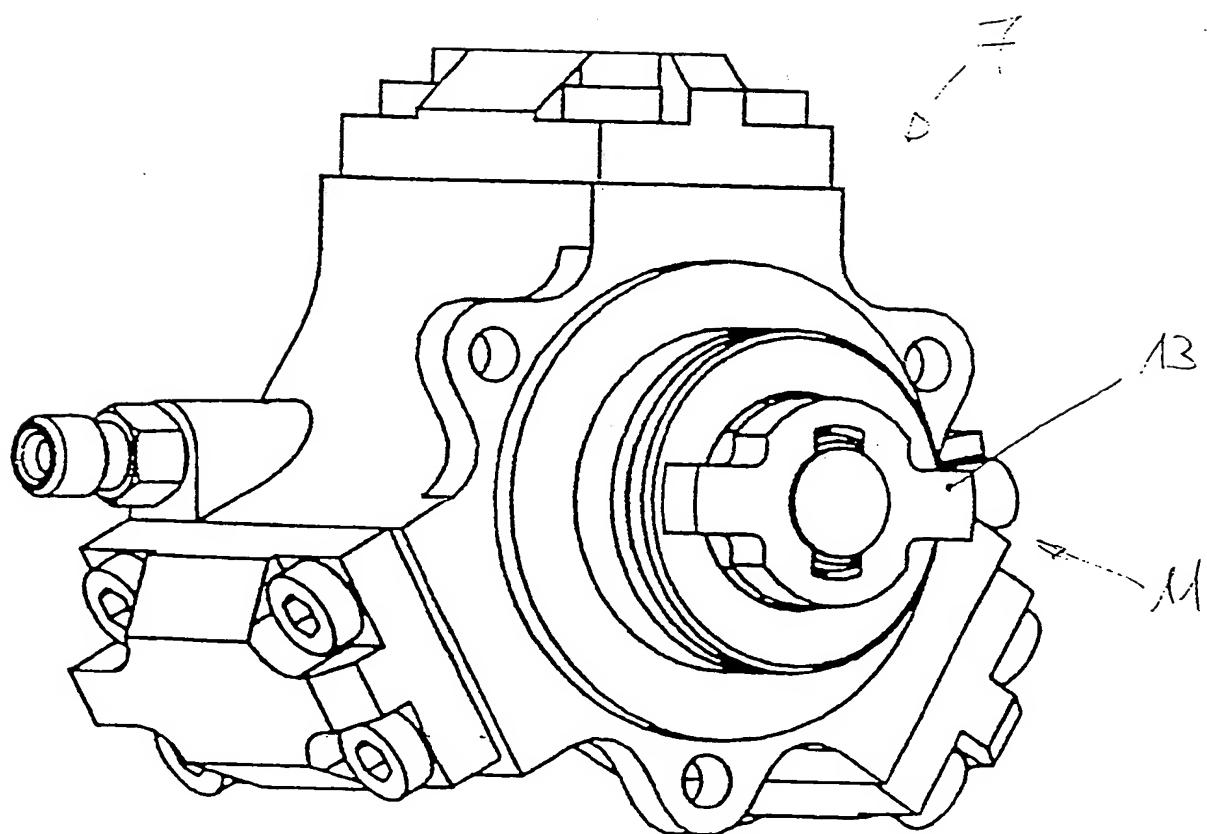


Fig. 1

Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 7650

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
A	GB 504 393 A (STUBINGS) * Seite 5, Zeile 10 - Zeile 62; Abbildung 1 *	1-3	F02B67/06 F02B63/06		
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 197 (M-324), 11.September 1984 & JP 59 087283 A (TOYOTA JIDOSHA KK), 19.Mai 1984, * Zusammenfassung *	1-3			
A	US 5 216 984 A (SHIMANO SATOSHI ET AL) 8.Juni 1993 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2			
A	US 5 125 376 A (WILLIAMS J LARRY ET AL) 30.Juni 1992 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,2			
A	DE 20 64 016 A (PORSCHE) 29.Juni 1972 * das ganze Dokument *	1,2,4			
A	DE 26 28 680 A (VOLKSWAGENWERK AG) 29.Dezember 1977 * Ansprüche 1-3; Abbildung 1 *	1	F02B F01L		
A	DE 40 39 206 A (AUDI NSU AUTO UNION AG) 11.Juni 1992 * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1			
Der vorliegende Recherchebericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	8.September 1997	Wassenaar, G			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				